

مقایسه میزان تلفات خاک تحت مدیریت چرای شدید و کشت دیم در حوزه آبخیز گرگ، کارون شمالی

روانبخش رئیس‌یان^۱، مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری
امیرحسین چرخابی، دانشیار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری
محمد نکویی‌مهر، کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری

پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱۱/۲۸

دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۶/۰۲

چکیده

یکی از عوامل اصلی تشدید کننده فرسایش خاک در حوزه‌های آبخیز، عدم مدیریت اراضی از جمله چرای شدید و تبدیل اراضی مرتعی به زراعی دیم است که متأسفانه این موضوع در مورد حوزه کارون نیز صدق می‌کند. لذا به منظور بررسی تأثیر نوع کاربری اراضی بر هدررفت خاک، اقدام به بررسی و تعیین میزان تلفات خاک تحت دو نوع مدیریت چرای شدید و زراعت دیم، در حوزه آبخیز رودخانه گرگ واقع در حوزه آبخیز شمالی رودخانه کارون (در محدوده استان چهارمحال و بختیاری) گردید. در این تحقیق با بهره‌گیری از یک دستگاه باران‌ساز، در پنج نقطه از حوزه آبخیز مزبور، تعداد ۱۸۰ واقعه باران مصنوعی با شدت ۴۰ میلی‌متر در ساعت و تداوم ۳۰ دقیقه ایجاد و میزان تلفات خاک ناشی از هر بارش در دو نوع مدیریت کشت دیم و چرای شدید در شرایط رطوبتی هوای خشک و مرطوب (ظرفیت زراعی) و در سه طبقه شیب (۱۰ تا ۲۰، ۲۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۴۰ درصد) اندازه‌گیری شد. نتایج حاکی از آن است که نسبت میزان تلفات خاک در اراضی تحت چرای شدید به اراضی تحت کشت دیم در شرایط رطوبتی هوای خشک، ۴۵/۶ و در حالت مرطوب برابر با ۲/۳۳ بوده است. در شیب‌های مختلف نیز مقدار تلفات خاک در مدیریت چرای شدید بیش از اراضی تحت زراعت دیم مشاهده گردید به نحوی که این نسبت در طبقه‌های شیب ۱۰ تا ۲۰، ۲۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۴۰ درصد به ترتیب ۴/۷۷، ۵/۱۹ و ۲/۳۴ بوده است. در مجموع مقدار تلفات خاک در اراضی تحت مدیریت چرای شدید ۳/۳۸ برابر تلفات خاک در مدیریت کشت دیم بوده است.

واژه‌های کلیدی: باران‌ساز، تبدیل اراضی، فرسایش خاک، کاربری اراضی، مدیریت اراضی

مقدمه

رودخانه کارون و حوزه‌های آبخیز آن از جنبه‌های اقتصادی و زیست محیطی در سطح ملی و منطقه‌ای دارای اهمیت و جایگاه ویژه‌ای هستند. احداث چندین سد بزرگ نظیر سدهای شهید عباسپور، گدار لندر، کارون ۱، کارون ۳ و ده‌ها سد متوسط و کوچک، نظیر سدهای چقاخور، سولگان، هرچگان، تومانک، وانان، خلک، هارونی و برنامه‌ریزی‌های انجام شده به منظور احداث تعداد زیادتری از این گونه سدها در سرشاخه‌های مختلف این رودخانه، توجه به مسئله مدیریت حوزه‌های آبخیز و جلوگیری از فرسایش خاک، تولید رسوب و رسوب‌گذاری در مخازن سدهای مزبور را بیش از پیش ضروری می‌سازد. از طرفی با افزایش جمعیت ساکن در این آبخیز و توسعه دامداری و زراعت در آن، فشار وارد بر مراتع در این ناحیه رو به فزونی نهاده و علاوه بر آن تغییر کاربری و تبدیل اراضی مرتعی به اراضی دیم نیز روز به روز گسترش بیشتری می‌یابد. متأسفانه شیوه بهره‌برداری رایج براساس ظرفیت مراتع نبوده و چرای بیش از حد مجاز و به صورت افراطی در آن‌ها صورت می‌گیرد. به گونه‌ای که در شرایط کنونی در حدود ۶۰ درصد از مراتع حوزه شمالی کارون در زمره مراتع فقیر و یا از دست رفته قرار گرفته‌اند (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۶). از دیدگاه فرسایش خاک و

^۱ raesiyan@yahoo.com

مدیریت آبخیزها، از بین رفتن پوشش گیاهی، چه بر اثر چرای شدید و چه بر اثر تغییر کاربری، اقدامی نامطلوب به‌شمار می‌رود و لازم است با اعمال شیوه‌های مناسب از آن جلوگیری به‌عمل آید. در این رابطه سوالات زیر مطرح می‌شود.

۱. اثر تخریبی کدام‌یک از این دو شیوه بهره‌برداری بیش‌تر است؟
۲. در برنامه‌ریزی و فعالیت‌های آبخیزداری که به‌منظور حفاظت خاک و جلوگیری از فرسایش و تولید رسوب به‌ویژه در حوزه آبخیز سدها صورت می‌گیرد، اولویت اقدامات حفاظتی با کدام‌یک از این دو نوع کاربری است؟

در ارتباط با تأثیر تغییر کاربری مراتع به اراضی زراعی، تحقیقات زیادی در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است و غالباً نتایج آن‌ها حاکی از افزایش تولید رسوب بر اثر تبدیل مراتع به دیم‌زار بوده و توصیه به جلوگیری از تبدیل مراتع به دیم‌زار شده است. اما در تحقیقات انجام شده به‌ندرت میزان تولید رسوب در مراتع به‌شدت چرا شده و اراضی تبدیل یافته به دیم‌زار، مورد مقایسه قرار گرفته است. از این‌رو این تحقیق به‌منظور پاسخ‌گویی به سوالات فوق در حوزه گرگ، که یکی از زیرحوزه‌های کارون شمالی است، به‌اجرا درآمد.

شعبانی‌حیدرآبادی و همکاران (۱۳۸۴)، میزان تولید رسوب در حوزه آبخیز طالقان را در طول یک دوره آماری ۳۰ ساله مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج به‌دست آمده نشان داده است که در نیمه اول دوره، با کاهش سطح اراضی زراعی و افزایش سطح اراضی مرتعی میزان تولید رسوب افزایش یافته است. ولی در نیمه دوم دوره با تداوم کاهش سطح اراضی زراعی، که با افزایش سطح مرتع همراه بوده، میزان تولید رسوب کاهش داشته است. بررسی انجام شده توسط قدوسی و همکاران (۱۳۸۴)، پیرامون تأثیر قرق مراتع بر نفوذپذیری و کاهش فرسایش خاک، نشان می‌دهد که شدت نفوذپذیری در پهنه‌های قرق، بیش از دو برابر پهنه‌های شاهد بوده و میزان فرسایش خاک در پهنه‌های قرق، حدود یک‌دهم پهنه‌های شاهد بوده است. نتایج حاصل از بررسی اثر مدیریت‌های مختلف چرای دام بر نفوذپذیری خاک توسط اسکندری و همکاران (۱۳۸۴)، مشخص نمود که نفوذپذیری خاک در تیمار چرای مفرد در اراضی شخم خورده، چرای کنترلی و قرق به‌ترتیب برابر $12/8$ ، $4/8$ و $7/1$ سانتی‌متر در ساعت بوده است که بیش‌ترین مقدار مربوط به تیمار چرای مفرد در اراضی شخم خورده و کم‌ترین مقدار مربوط به تیمار چرای کنترلی می‌باشد. نتایج تحقیق Yousefi Fard (۲۰۰۵)، پیرامون اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر هدررفت خاک در منطقه چشمه‌علی چهارمحال و بختیاری نشان داده که با تغییر کاربری اراضی مرتعی با پوشش گیاهی خوب، به اراضی با کاربری دیم‌زار، دیم‌زار رهاشده و مرتع با پوشش گیاهی ضعیف، مقدار هدررفت خاک به‌ترتیب $18/05$ ، $7/08$ و $3/57$ برابر شده است. بررسی‌های سکوتی‌اسکویی و همکاران (۱۳۸۴)، پیرامون تأثیر تبدیل اراضی مرتعی به دیم‌زار، در فرسایش و تولید رسوب نشان داده است که مقدار رسوب ایجاد شده در موقعیت‌های مشابه از نظر شیب در اراضی مرتعی و تبدیل یافته، اختلاف معنی‌داری نداشته است و تنها به‌صورت جزئی فرسایش در اراضی دیم بیش از اراضی مرتعی بوده است. صادقی و همکاران (۱۳۸۴)، در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که نسبت تولید رسوب در مراتع فقیر به اراضی تحت کشت دیم، $1/07$ بوده است که از نظر آماری بین تولید رسوب در تیمارهای مورد بررسی، اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است. احمدی‌ایلخچی (۱۳۷۹) و احمدی‌ایلخچی و همکاران (۱۳۸۰)، در تحقیقی پیرامون اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر تولید رواناب و کیفیت خاک منطقه دوراهان در استان چهارمحال و بختیاری به این نتیجه دست یافتند که تبدیل مرتع به اراضی زراعی، باعث کاهش کیفیت خاک از طریق کاهش پایداری ساختمان خاک و مواد آلی آن و در نتیجه افزایش تولید رواناب شده است. نتایج تحقیقات آقاراضی و قدوسی (۱۳۸۰)، در خصوص رابطه کاربری اراضی و شیب با فرسایش خاک و تولید رسوب نشان داده است که در کاربری مرتع، کم‌ترین میزان، در کاربری شخم رهاشده، بیش‌ترین مقدار و در کاربری زراعت، حد واسط مقدار فرسایش ایجاد شده است. ضمن آن‌که در کاربری مرتع با افزایش شیب، مقدار فرسایش کاهش یافته است. Prinz و همکاران (۱۹۹۴)، در ناحیه نیمه خشک مباحتر با آب و هوای مدیترانه‌ای و میانگین بارندگی سالیانه ۳۰۰ تا ۳۵۰ میلی‌متر در ناحیه‌ای با تشکیلات مارنی، توسط باران‌ساز، تحقیقی انجام داده و نتیجه گرفتند که کشت و کار در اراضی با تشکیلات مارنی در کاهش رواناب و فرسایش خاک مؤثر است.

در مطالعه‌ای که توسط Walt (۱۹۸۳)، در ناحیه حفاظت خاک در نیوساتولز انجام شد، با استفاده از معادله جهانی فرسایش، پتانسیل فرسایش خاک در نواحی مورد مطالعه تخمین زده شد و مشخص شد که در نتیجه تغییر کاربری مرتع طبیعی با کشت گندم، فرسایش ۱۸ برابر افزایش یافته است. نتایج حاصل از مطالعات Jasa و Dickey (۱۹۹۱)، نشان داد که شخم عمیق، سرعت رواناب را کاهش می‌دهد، اما سرعت فرسایش خاک به صورت معنی‌دار کاهش نمی‌یابد و سطح شخم خورده حدود ۵۵٪ نسبت به سطح شخم نخورده، فرسایش بیش‌تری داشته است. Dadkhah و Giford (۱۹۸۰)، تأثیر پوشش گیاهی، پوشش سنگی و لگدکوبی را بر سرعت نفوذ و تولید رسوب در خاک لومی با پوشش گراس و شیب ۱۵٪ در شمال لوگان واقع در ایالت یوتا را بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که با افزایش درصد لگدکوبی از صفر به ۲۰٪ سرعت نفوذ سریعاً کاهش یافته است و مهم‌ترین عوامل مؤثر بر سرعت نفوذ و تولید رسوب، لگدکوبی و پوشش علفی بوده است و با افزایش پوشش گیاهی تولید رسوب به‌طور نمایی کاهش می‌یابد.

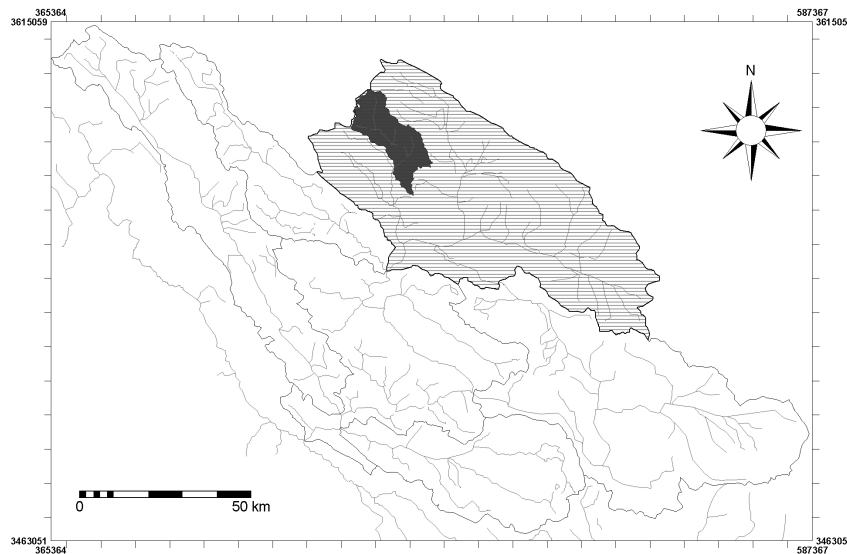
جمع‌بندی بررسی سوابق تحقیق بیان‌کننده این مطلب است که تغییر کاربری اراضی از مرتع به دیم‌زار و هم‌چنین اجرای چرای بی‌رویه و شدید در مراتع، باعث افزایش فرسایش خاک و تولید رسوب می‌شود و برای جلوگیری از افزایش یا تشدید فرسایش خاک، نه‌تنها حفظ کاربری اراضی مرتعی ضروری است، بلکه باید با کنترل ورود دام به مراتع و رعایت اصل تناوب در چرا، از کاهش و یا از بین رفتن پوشش گیاهی جلوگیری به‌عمل آید. از طرفی نتایج بعضی تحقیقات از جمله تحقیقات شعبانی‌حیدرآبادی و همکاران (۱۳۸۴)، سکوتی‌اسکویی و همکاران (۱۳۸۴) و صادقی و همکاران (۱۳۸۴)، نشان از عدم اختلاف معنی‌دار بین رسوب تولید شده از مراتع فقیر و از اراضی تبدیل یافته دارد. این به معنای آن است که اثرات منفی از بین بردن پوشش گیاهی مراتع کم‌تر از تبدیل اراضی به دیم‌زار نیست و حتی گاهی ممکن است میزان فرسایش و رسوب در دیم‌زارها کم‌تر از مراتع فقیر باشد.

مواد و روش‌ها

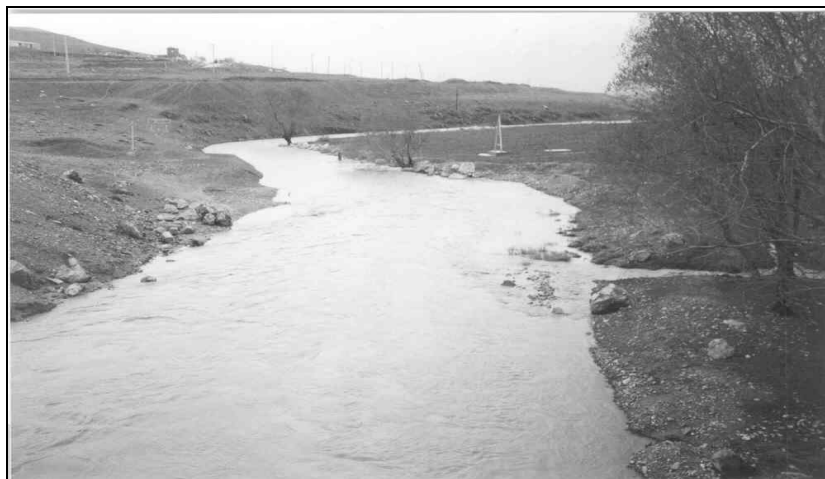
این تحقیق در حوزه آبخیز رودخانه گرگک واقع در استان چهارمحال و بختیاری انجام شد. رودخانه گرگک یکی از سرشاخه‌های رودخانه کارون شمالی است (شکل ۱). مساحت این حوزه ۲۹۰ کیلومترمربع و میانگین بارش سالانه در آن برابر ۴۵۰ میلی‌متر است. این منطقه دارای اقلیم نیمه‌مرطوب معتدل با زمستان‌های سرد است (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷). مشاهدات حاکی از فرسایش خاک و افزایش میزان گل‌آلودگی و بار رسوبی رودخانه گرگک در مواقع بارندگی و وقوع سیلاب است (شکل ۲). بر اساس آمار موجود، میزان بار رسوبی این رودخانه ۳۶۴ میلی‌گرم در لیتر (رئیسین و همکاران، ۱۳۸۴) و در مواردی در محدوده‌های خاصی از آن تا ۹۰ گرم در لیتر گزارش شده است (خلیل‌مقدم و همکاران، ۱۳۸۴).

این تحقیق به‌روش کرت آزمایشی در پنج نقطه از حوزه گرگک اجرا و در هر نقطه، میزان تلفات خاک ناشی از بارندگی‌های ۳۰ دقیقه‌ای در اراضی مرتعی به‌شدت چرا شده و اراضی تحت کشت دیم اندازه‌گیری شد. در هر نقطه و هر نوع کاربری، آزمایش‌ها در دو شرایط رطوبتی (هواخشک و ظرفیت زراعی) و سه طبقه شیب (۱۰ تا ۲۰٪، ۲۰ تا ۳۰٪ و ۳۰ تا ۴۰٪) انجام و هر تیمار سه بار تکرار شد. بدین ترتیب در هر نقطه ۳۶ واقعه و جمعاً ۱۸۰ واقعه بارندگی ایجاد و میزان تلفات خاک از سطح کرت‌های با مساحت یک مترمربع اندازه‌گیری شد. به‌منظور ایجاد شرایط یک‌سان از نظر شدت، مدت و سایر خصوصیات باران، در انجام تمام آزمایش‌ها از یک دستگاه باران‌ساز استفاده گردید. باران‌ساز مورد استفاده متشکل از یک صفحه بارش باران به ابعاد ۱×۱ متر، قاب نگه‌دارنده صفحه بارش، چهارپایه، مخزن آب و یک کوادرات می باشد (شکل ۳). کوادرات یک قاب فلزی به ابعاد ۱×۱ متر و بلندای لبه ۱۰ سانتی‌متر است که به‌منظور جداسازی سطح کرت آزمایشی از محیط خارج از آن، مورد استفاده قرار گرفت. قسمت انتهایی کوادرات به‌شکل قیف‌مانند ساخته شده و یک لوله فلزی کوتاه در انتهای آن نصب شده است تا رواناب و رسوب تولید شده از سطح کرت آزمایشی، تنها از طریق این لوله خارج شده و به‌آسانی قابل جمع‌آوری باشد (شکل ۴). نحوه انجام هر آزمایش به این صورت بوده است که ابتدا کوادرات را در محل مناسب قرار داده و سپس با وارد کردن ضربه‌های آرام، لبه‌های چارگوش فلزی به‌اندازه پنج سانتی‌متر به داخل خاک فرو می‌رفت. پس از نصب کوادرات، باران‌ساز بر روی کرت

آزمایشی قرار داده شد و با ایجاد بارش، رواناب جریان یافت و همراه با رسوب از کرت آزمایشی خارج گردید و در داخل ظروف شماره گذاری شده، جمع آوری شد.



شکل ۱- موقعیت زیرحوزه گرگک در حوزه بهشت آباد و کارون شمالی

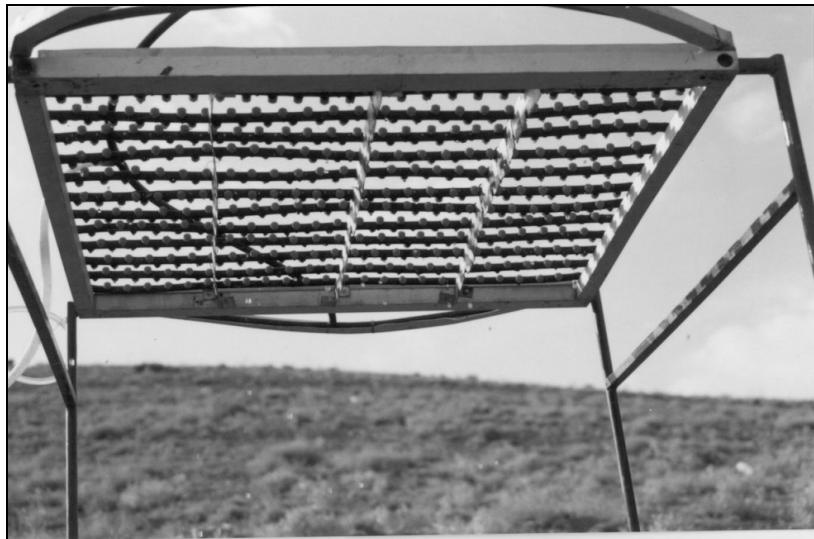


شکل ۲- گل آلودگی سیلاب خروجی ازحوزه آبخیز گرگک نشان دهنده فرسایش در آن است

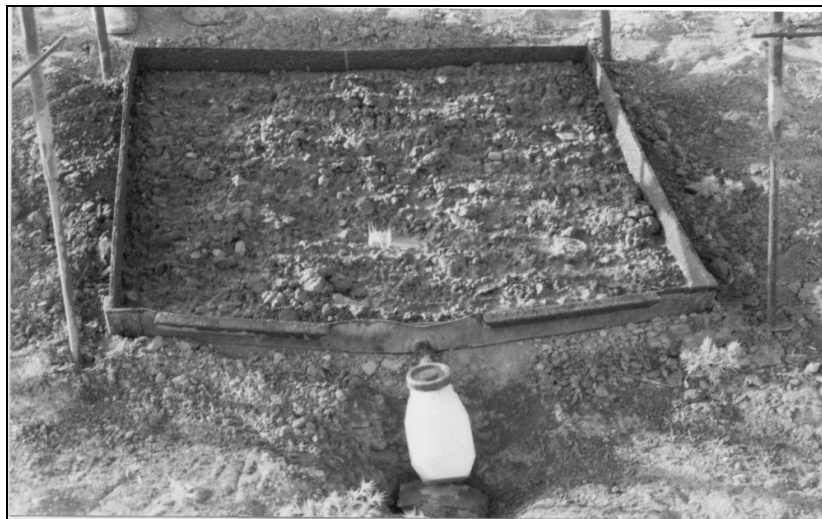
برای تمام آزمایش‌ها مدت هر بارش نیم ساعت و شدت آن ۴۰ میلی‌متر بر ساعت در نظر گرفته شد. مدت و شدت منظور شده به این دلیل بوده است که براساس نتایج بعضی از تحقیقات، از جمله تحقیقاتی که ویشمایر انجام داده است، بهترین تخمین جهت میزان خاک از دست رفته، یک پارامتر مرکب است که از حاصل ضرب انرژی جنبشی رگبارش و شدت ۳۰ دقیقه‌ای به دست می‌آید (مورگان، ۱۳۶۸). از طرفی براساس آمار بیشینه شدت بارندگی در ایستگاه سینوپتیک شهرکرد که در فاصله ۱۵ کیلومتری این حوزه قرار دارد، بیشینه بارش نیم‌ساعته با دوره بازگشت ۲۵ ساله برای این حوزه برابر ۴۰ میلی‌متر بر ساعت برآورد گردیده است (رئیسیان و همکاران، ۱۳۸۴).

چنانچه اشاره شد، نیمی از آزمایش‌ها در شرایط رطوبتی هواخشک و نیمی دیگر در شرایط رطوبتی ظرفیت زراعی انجام شدند. برای ایجاد شرایط رطوبتی در حد ظرفیت زراعی در حدود ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش، مقدار ۲۰ لیتر آب، معادل آب حاصل از یک واقعه بارندگی، به‌طور آرام و یک‌نواخت روی سطح کرت پاشیده شد، به‌طوری که تمام

آب، به داخل خاک نفوذ نمود. با این کار عمق کافی از پروفیل خاک مرطوب گردید و با هم‌گن نمودن مقدار رطوبت در جبهه رطوبتی نفوذ آب در خاک، از ایجاد اختلاف ضریب هدایت آبی ناشی از تفاوت رطوبت، جلوگیری به عمل آمد. از طرفی با توجه به این‌که خاک‌های قابل آبیاری معمولاً ۶ الی ۴۸ ساعت پس از آبیاری به حد ظرفیت مزرعه رسیده (خیرابی، ۱۳۷۴) و آب آزاد از آن تخلیه می‌شود، لذا پس از آب‌پاشی، برای جلوگیری از تبخیر اضافی ناشی از تابش مستقیم نور خورشید، روی کرت‌ها را با پلاستیک تیره‌رنگ پوشانده و پس از گذشت ۲۴ ساعت پوشش را برداشته و با نصب کوادرات و باران‌ساز، اقدام به انجام آزمایش گردید.



شکل ۳- نمایی از باران‌ساز مصنوعی به‌کار برده شده در این تحقیق



شکل ۴- کوادرات جهت محصور کردن کرت آزمایشی در زمان انجام آزمایش

در پایان هر روز با احتیاط کامل نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل گردید و رسوب موجود در رواناب با عمل فیلتراسیون جدا شد. پس از جداسازی رسوب از رواناب، حجم آب با دقت ۵ سانتی‌مترمکعب اندازه‌گیری و رسوبات را نیز به مدت ۲۴ ساعت در آون تحت حرارت ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد تا کاملاً خشک شوند. سپس جرم رسوبات خشک شده به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت یک‌صدم گرم اندازه‌گیری شد. در نهایت نتایج به‌دست آمده به روش آماری مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون t به کمک نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از میزان هدررفت خاک برای ۱۸۰ مورد آزمایش انجام یافته در این تحقیق، در جداول ۱ تا ۳ ارائه شده است.

جدول ۱- مقدار تلفات خاک در شرایط آزمایشی مختلف (گرم در مترمربع)

شیب (%)									شرایط رطوبتی	کاربری اراضی	مکان آزمایش	
۳۵	۳۵	۳۵	۲۵	۲۵	۲۵	۱۵	۱۵	۱۵				
۱۱۸/۸	۱۲۹/۱	۱۳۳/۵	۳۰۹/۷	۲۵۳/۳	۳۴۴/۳	۱۴۵/۷	۱۵۹/۸	۱۳۷/۲	خشک	چرای شدید	۱	
۱۴۷/۱	۲۸۸	۳۸۹	۴۵۴/۴	۳۸۰/۱	۳۴۵/۹	۳۵۳/۹	۳۱۹/۹	۲۸۸/۲	مرطوب			
۵/۴	۴/۸۴	۴/۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	خشک	زراعت		
۵۷۸/۴	۴۹۳/۶	۴۸۲	۸۳/۵۱	۱۴۵/۳	۶۹/۳۶	۶۴/۵۷	۷۱/۶۷	۸۰/۷۵	مرطوب	دیم		
۲۱۵/۸	۱۱۴/۶	۸۱/۱۱	۲۱۳	۱۷۱/۲	۱۰۰/۹	۱۲۹/۳	۹۳/۳۷	۱۰۷/۶	خشک	چرای شدید		۲
۳۵۴/۸	۳۴۰/۵	۴۰۳/۱	۳۵۵/۷	۲۵۱/۹	۱۵۱/۳	۱۱۵/۶	۱۶۱/۳	۲۰۹/۹	مرطوب			
۰	۰/۲۱	۱/۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	خشک	زراعت		
۹۰/۵۸	۶۱/۷۱	۶۵/۷۲	۶۱/۵۱	۴۸/۸	۵۵/۷۸	۵۶/۳۶	۴۶/۱۵	۸۲/۹۱	مرطوب	دیم		
۱۳۹/۵	۱۹۶/۷	۱۹۰/۵	۸۷/۳۳	۲۰۳/۳	۱۴۸/۳	۱۵۱/۴	۴۴/۲۳	۵۴/۹۱	خشک	چرای شدید	۳	
۷۹۵/۷	۶۱۸/۱	۳۷۱/۸	۱۵۸/۵	۲۵۹/۹	۲۴۲/۴	۱۴۳/۲	۱۶۵/۲	۶۳/۵۸	مرطوب			
۷۰/۰۳	۲۲/۵۵	۲۰/۴۷	۰	۰	۰/۵۵	۰	۰	۰	خشک	زراعت		
۲۷۲/۸	۲۴۲/۱	۱۵۶	۱۷۳	۲۰۲/۱	۵۱/۴۱	۵۱/۵۱	۹۳/۵۹	۱۱۴/۶	مرطوب	دیم		
۷۲/۱۴	۴۶/۷۹	۲۸/۳۷	۸۰	۹۱/۶۵	۲۳/۵۶	۰/۱	۲/۷	۶۰/۷۴	خشک	چرای شدید		۴
۱۱۷/۲	۱۷۷	۹۶/۷۳	۱۲۳/۶	۱۰۸	۶۱/۰۷	۸۵/۷۳	۹۶/۴۸	۴۳/۵۶	مرطوب			
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	خشک	زراعت		
۶۴/۸۴	۱۵۱/۷	۱۳۹/۳	۲۱۵/۳	۸۲/۷۹	۷۶/۵۴	۱۷۹/۵	۳۵/۳	۳۶/۷۸	مرطوب	دیم		
۱۴۲/۵	۱۵۳/۰	۱۴۳/۷	۲۱۹/۱	۳۱۷/۵	۲۲۱/۳	۶۷/۰	۷۲/۸۳	۳۸/۵۶	خشک	چرای شدید	۵	
۴۰/۱۳	۵۱۴/۸	۳۶۶/۶	۴۸۵/۷	۲۴۹/۱	۳۹۸/۳	۱۱۲/۳	۱۵۲/۶	۱۸۰/۱	مرطوب			
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	خشک	زراعت		
۵۴/۹۸	۱۹/۲۸	۵/۱۵	۲۸/۰۹	۴/۲۱	۳۱/۳	۱۵/۵	۷/۳۲	۲/۴۴	مرطوب	دیم		

جدول ۲- میزان تلفات خاک در اراضی مرتعی تحت چرای شدید و کشت دیم در حوزه گرگک

میانگین تلفات خاک (g/m ²)	تعداد داده	میانگین تلفات خاک (g/m ²)	تعداد داده	شیب			شرایط رطوبتی	کاربری
				%۳۵	%۲۵	%۱۵		
۱۹۸/۳۱	۹۰	۱۳۲/۲	۴۵	۱۳۳/۱	۱۷۹/۲	۸۴/۴	خشک	مرتع با چرای شدید
		۲۶۵/۲	۴۵	۳۵۸/۸	۲۶۸/۴	۱۶۸/۵	مرطوب	
۵۸/۷۰	۹۰	۲/۹	۴۵	۸/۶	۰/۰۴	۰	خشک	زراعت دیم
		۱۱۳/۷	۴۵	۲۰/۱/۹	۸۶/۲	۵۳	مرطوب	

جدول ۳- میانگین تلفات خاک در شرایط رطوبتی و کاربری مختلف در حوزه گرگک

شرایط رطوبتی	کاربری	تعداد داده	میانگین تلفات خاک (g/m ²)	تعداد داده	میانگین تلفات خاک (g/m ²)
خشک (حدود ۵٪)	زراعت دیم	۴۵	۲/۹	۹۰	۶۷/۷۶
	چرای شدید	۴۵	۱۳۲/۲		
ظرفیت زراعی (۱۵-۲۰٪)	زراعت دیم	۴۵	۱۱۳/۷	۹۰	۱۸۹/۲۵
	چرای شدید	۴۵	۲۶۵/۲		

نتایج حاصل از اندازه‌گیری میزان تلفات خاک ناشی از ۲۰ میلی‌متر باران مصنوعی با شدت ۴۰ میلی‌متر در ساعت، در ۱۸۰ مورد کرت آزمایشی در شرایط رطوبتی و شیب متفاوت تحت دو نوع مدیریت اعمال شده، نشان داده است که میانگین تلفات خاک در اراضی تحت مدیریت چرای شدید در شیب‌های مختلف و شرایط رطوبتی متفاوت، همواره بیش از میزان تلفات خاک تحت مدیریت دیم‌زار در شرایط مشابه است. همان‌طور که جدول ۲ و ۳ نشان می‌دهند، میزان رسوب تولید شده در اراضی مرتعی تحت چرای شدید در هر دو شرایط رطوبتی هواخشک و ظرفیت زراعی بیش از میزان رسوب تولید شده از اراضی تحت کشت دیم بوده است. میزان رسوب در شرایط هواخشک و مرطوب در اراضی مرتعی تحت چرای شدید، به ترتیب ۴۵ و ۲/۳ برابر میزان رسوب در اراضی تحت کشت دیم بوده که به روش مقایسه میانگین‌ها و آزمون t، هر دو دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ می‌باشند. از طرف دیگر نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که در شیب‌های مختلف نیز میزان تلفات و هدررفت خاک در اراضی تحت چرای شدید، بیش از مقدار تلفات خاک در اراضی تحت کشت دیم است. به‌گونه‌ای که نسبت تولید رسوب در اراضی مرتعی تحت چرای شدید، به تولید رسوب در اراضی تحت کشت دیم در شیب‌های ۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد به ترتیب برابر ۴/۷۷، ۵/۱۹ و ۲/۳۴ است. در مجموع میزان تلفات خاک در اراضی مرتعی تحت چرای شدید به‌طور متوسط برابر ۱۹۸/۳۱ گرم و در اراضی تحت کشت دیم برابر ۵۸/۷۰ گرم در متر مربع بوده است. این نتیجه نشان‌دهنده افزایش تلفات خاک در اراضی با چرای شدید به‌میزان بیش از سه برابر، در مقایسه با تلفات خاک در دیم‌زارها می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری به روش مقایسه میانگین‌ها و بر اساس آزمون t (جدول ۴) نشان می‌دهد که این اختلاف در سطح ۱٪ معنی‌دار است.

هر چند نتایج این تحقیق برخلاف نتایج بعضی از محققان نظیر قدوسی و همکاران (۱۳۸۴)، Yousefi Fard و همکاران (۲۰۰۵)، احمدی‌ایلخچی (۱۳۷۹)، آقارزی و قدوسی (۱۳۸۰)، Walt (۱۹۸۳) و Jasa و Dickey (۱۹۹۱) در مورد اثر تغییر کاربری مرتع به زراعت دیم بر فرسایش و تولید رسوب بوده است؛ ولی نکته مهم این است که محققان مذکور غالباً شرایط قرق و مراتع دارای پوشش گیاهی را با شرایط زراعت دیم بررسی و مورد مقایسه قرار داده‌اند. در حالی که در تحقیق حاضر مقدار تلفات خاک در اراضی دیم‌زار با میزان تلفات خاک در مراتع تحت چرای شدید که خاک سطحی آن لخت و بدون پوشش گیاهی بوده، مورد مقایسه قرار گرفته است. بنابراین نمی‌توان نتایج تحقیقات دیگران را رد کرد و انکار نمود.

نتایج آزمایش‌های نفوذپذیری خاک، که به روش استوانه‌های مضاعف در نقاط پنج‌گانه محل اجرای طرح انجام شده است نشان می‌دهد که متوسط نفوذپذیری خاک اراضی دیم در نیم ساعت اول آزمایش ۲۴/۱ cm/h بوده که نسبت به نفوذپذیری خاک اراضی تحت چرای شدید (۱۴/۷ cm/h) بسیار بیشتر بوده است. این یافته نیز توسط اسکندری و همکاران (۱۳۸۴)، Dadkhah و Giford (۱۹۸۰) و Prinz و همکاران (۱۹۹۴) مورد تأیید قرار گرفته است. نتایج فوق دلالت بر این دارد که خاک اراضی مرتعی که تحت چرای شدید واقع می‌شوند، در اثر چرای بیش از حد و لگدکوب شدن آن بر اثر تردد احشام، به‌شدت فشرده شده و بیش‌تر منافذ آن مسدود می‌گردد. در حالی که با انجام عملیات شخم اراضی تحت کشت دیم، خاک سست‌تر شده و نفوذپذیری آن افزایش می‌یابد. این شرایط باعث افزایش عمق آب نفوذ کرده به خاک اراضی دیم، نسبت به اراضی مرتعی تحت چرای شدید می‌شود و در نتیجه شدت ایجاد رواناب در مراتع با چرای شدید بیشتر شده و موجب افزایش فرسایش و تولید رسوب در این گونه اراضی می‌گردد.

شاید در نگاه اول از نتایج این تحقیق چنین استنباط شود که در همه حال میزان تلفات خاک در اراضی مرتعی بیش از اراضی تحت کشت دیم است. ولی در واقع چنین نیست و بدیهی است که در شرایطی که مراتع از پوشش گیاهی مناسب برخوردار باشند، میزان تلفات خاک و تولید رسوب در آن‌ها نسبت به اراضی تخریب یافته و تبدیل شده، بسیار کم‌تر خواهد بود. اما نتایج این تحقیق به نوبه خود بیان‌گر زنگ خطری است که اگر مراتع به صورت بی‌رویه مورد چرا قرار گرفته و به مرور زمان پوشش گیاهی خود را از دست دهند، میزان تولید رسوب در آن‌ها بسیار بیش‌تر از تولید رسوب در اراضی شخم خورده و تحت زراعت دیم خواهد شد. با توجه به این‌که مساحت اراضی مرتعی نسبت به اراضی تحت کشت دیم بیش‌تر است، حجم رواناب و در نتیجه فرسایش و رسوب به شدت افزایش می‌یابد و خسارات مستقیم و غیر مستقیم جبران‌ناپذیری بر جای خواهد گذاشت. در نتیجه لازم است به منظور کاهش میزان فرسایش و تولید رسوب از چرای شدید جلوگیری و مدیریت صحیح مراتع در اولویت کاری قرار گیرد تا از فشردگی خاک سطحی کاسته شده و در ضمن از کاهش ماده آلی خاک سطحی که در حفظ خاکدانه‌ها نقش اساسی دارد نیز جلوگیری شود.

جدول ۴- آماره‌های تلفات خاک در دو نوع مدیریت اراضی

آزمون t برای برابری میانگین‌ها		میانگین خطای معیار	انحراف معیار	میانگین	تعداد داده	شیوه مدیریت			
فاصله اطمینان ۹۵٪ تفاوت‌ها	اختلاف میانگین‌ها						سطح معنی‌دار بودن	درجه آزادی	t
پایین	بالا								
-۱۷۶/۶۰	-۱۰۲/۶	۰/۰۰۰	۱۷۸	-۷/۴۵	۱۱/۶۴	۱۰۵/۷۴	۵۸/۷۰	۹۰	زراعت دیم
-۱۷۶/۶۰	-۱۰۲/۶	۰/۰۰۰	۱۶۴	-۷/۴۵	۱۴/۰۷	۱۴۲/۹۳	۱۹۸/۳۱	۹۰	چرای شدید

منابع مورد استفاده

- آقارزی، ح. ج. قدوسی. ۱۳۸۰. بررسی رابطه کاربری اراضی و شیب با فرسایش خاک و تولید رسوب. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی - فرسایش خاک و توسعه پایدار، اراک، صفحه ۳۷۵-۳۶۲.
- احمدی ایلخچی، ع. ۱۳۷۹. اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر تولید رواناب و کیفیت خاک منطقه دوراهان در استان چهارمحال و بختیاری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- احمدی ایلخچی، ع. م. حاج‌عباسی، ا. جلالیان. ۱۳۸۰. اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی بر تولید رواناب و کیفیت خاک در منطقه دوراهان (چهارمحال و بختیاری). مجموعه مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه شهرکرد، صفحه ۲۴۰-۲۳۲.
- اسکندری، ذ. م. سعیدفر، ع. جعفری. ۱۳۸۴. اثر مدیریت‌های مختلف چرای دام بر میزان رطوبت و نفوذپذیری خاک منطقه سمیرم در استان اصفهان. مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، صفحه ۳-۱.
- خلیل‌مقدم، ب. ج. قدوسی، ر. رئیس‌سیان. ۱۳۸۴. بررسی رابطه بین استفاده از اراضی با بار رسوبی به منظور ارزیابی دقت مدل EUROSEM. طرح تحقیقاتی در دست اجرا.
- خیرابی، ج. ۱۳۷۴. روش‌های جدید آبیاری سطحی و بارانی. ترجمه، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، ۳۸۲ صفحه.
- رئیس‌سیان، ر. ا. ج. چرخابی، ی. نوروزی و م. نکویی‌مهر. ۱۳۸۴. بررسی فرسایش پذیری خاک در حوزه گرگک چهارمحال و بختیاری با استفاده از باران‌ساز مصنوعی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ۱۰۷ صفحه.
- سازمان برنامه و بودجه کشور. ۱۳۶۶. طرح جامع استان چهارمحال و بختیاری. گروه مطالعاتی هامون.
- سکوتی‌اسکویی، ر. ن. قائمیان، ع. جعفری اردکانی و ع. احمدی. ۱۳۸۴. بررسی تبدیل اراضی مرتعی به دیم‌کاری در فرسایش و تولید و رسوب. مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، صفحه ۳۴۰-۳۳۸.
- شعبانی‌حیدرآبادی، م. س. فیض‌نیا، ح. احمدی، ج. قدوسی و ا. سررشته‌داری. ۱۳۸۴. تأثیر تغییر استفاده از اراضی در تولید رسوب. مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، صفحه ۷۱-۶۵.
- صادقی، س. ح. ر. ریسیان و س. ل. رضوی. ۱۳۸۴. مقایسه تولید رسوب و رواناب در کاربری کشاورزی رها شده و مرتع فقیر. مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، صفحه ۶۱۱-۶۰۸.
- قدوسی، ج. م. توکلی، م. ج. سلطانی، س. ع. خلخالی، ع. سپنجی و ا. مددی. ۱۳۸۴. ارزیابی تاثیر تیمار قرق در مراتع بر کاهش فرسایش خاک و تولید رسوب. مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، صفحه ۲۰۰-۱۹۳.
- مورگان، آر. ۱۳۶۸. فرسایش و حفاظت خاک. ترجمه ا. علیزاده، مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۲۵۸ صفحه.

۱۴. مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷. مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزه آبخیز شمالی رودخانه کارون. معاونت طرح و برنامه، وزارت کشاورزی.

15. Dadkhah, M. and G.F. Giford. 1980. Influence of vegetation, rock cover and templing on infiltration rates and sediment production. *Water R. Bul.*, 16: 978-986
16. Jasa, P.J. and E.C. Dickey. 1991. Sub soiling contouring and tillage on erosion and runoff. *APPL – Eng. Agric.*: American Society of Agriculture Engineers, 7:81-85.
17. Prinz, D., D. Gomer and S. Blez. 1994. Studies of the causes of soil erosion on marl soils in northern Algeria: The role of traditional soil tillage. *Land Degradation and Development*, 5(4):271–280.
18. Walt, L. A. 1983. Effects land use change on soil erosion in the Western Gwydir Area. *J. Cons. New South Wales*, Vol. 39.No. 2 : 142 –147 .
19. Yousefi Fard, M. ,A. Jalalian, H. khademi and M. A. Hajabasi. 2005. Nutrient Loss In Different Land use Estimated by Rainfall Simulator, Proceeding of International Conference on Human Impacts on Soil Quality Atributes Sep. 12-16, 2005, Isfahan, I. R. Iran.

Soil loss comparison under overgrazed pasture and rain fed agriculture in Gorgak sub-watershed, North Karoon

Ravanbakhsh Raisian¹, Scientific Board, Agricultural and Natural Resources Research Center, Chahar Mahal, Iran

Amir Hossein Charkhabi, Associate Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Iran

Mohammad Nekoueimehr, BSc, Agricultural and Natural Resources Research Center, Chahar Mahal, Iran

Received: 23 August 2010

Accepted: 16 February 2011

Abstract

One of the main factors accelerating soil erosion in the watersheds in Iran is improper management including overgrazing and improper land use changes of pastures into agriculture. This problem is true in the whole Karoon watershed. Therefore, the objective was to study the effects of land use changes on soil loss in Gorgak sub-watershed. The statistical design was split plot design with pasture and rain fed agriculture as main factors. A drop maker rainfall simulator with 40 mm/hr intensity and 30-minute rainfall period was used on five field locations under two soil moisture conditions of air-dry and field capacity and three slope classes of 10-20, 20-30, and 30-40%. A total of 180 sediment and runoff measurements were made using the above rainfall simulator under field conditions for two land use systems of rain fed cereal and overgrazed pastures. All the measurements were done in triplicates (5 fields x 2 land uses x 2 moisture content x 3 slope classes x 3 replicates = 180 plots). The results showed the soil loss under overgrazed and air-dry soil condition was 45.6 times more than the rain fed agriculture under the similar soil moisture condition. However, the results showed the soil loss under overgrazed and field capacity soil moisture condition was 2.33 times more than the rain fed agriculture under similar soil moisture condition. Once the soil loss was compared for different slope classes of 10-20, 20-30, and 30-40 slope percent, the results indicated the soil loss under overgrazed and air-dry soil condition were 4.77, 5.19, and 2.34 times more than the rain fed agriculture under similar soil moisture condition. Overall, soil loss under overgrazed condition was 3.38 times more than rain fed agriculture. Therefore, although most soil conservationists generally believe that the rain fed agriculture in Iran is very improper managed and it has high soil erosion rates but the results of this study showed the overgrazed pastures in the north Karoon watershed need much more priority for any soil loss measures and controls.

Key words: Rainfall simulator, Land management, Land use, Land use change, Soil loss

¹ raesiyani@yahoo.com